

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-055208

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H04J 3/06

H04B 7/26

H04J 3/00

H04L 7/08

(21)Application number : 09-206401

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 31.07.1997

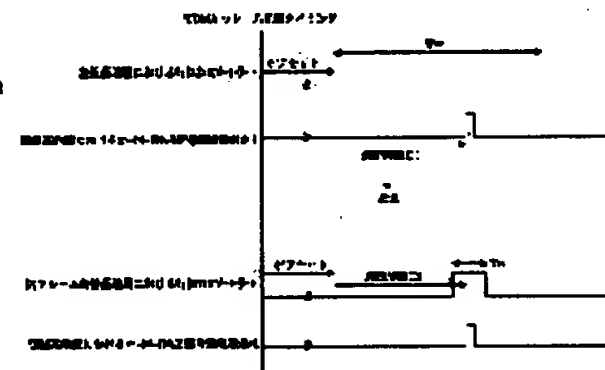
(72)Inventor : NAKAYAMA YUJI
AIKAWA SATOSHI

(54) RADIO BURST SIGNAL RECEPTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the aperture gate time by controlling the start timing and the time of an aperture gate for respective radio terminals through the use of unique word detection timing which is previously obtained.

SOLUTION: When a burst signal is received in a channel #i, a radio base station stores the delay time D_i of the unique word detection timing of the burst signal and detects the unique word of the channel #i with the aperture gate of T_n ($T_n < T_w$) with the timing as a center in next detection. Thus, communication with the radio terminal in the place of the maximum distance in a service zone is realized by setting the time of the aperture gate in the radio base station to be not less than the maximum transmission delay time on the first slot. Thus, the unique word can be detected at a short aperture gate time with the timing of high probability and the erroneous detection of the unique word can be suppressed on the subsequent slots.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55208

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁸ 識別記号

H 0 4 J 3/06

H 0 4 B 7/26

H 0 4 J 3/00

H 0 4 L 7/08

F I

H 0 4 J 3/06

3/00

H 0 4 L 7/08

H 0 4 B 7/26

A

H

Z

N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-208401

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月31日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 中山 雄二

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 相河 聡

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

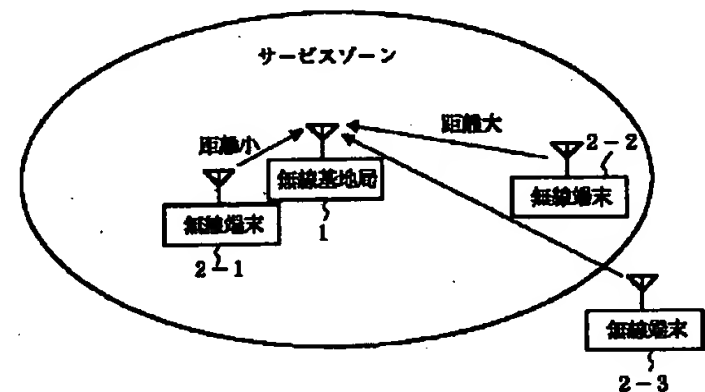
(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 無線バースト信号受信装置

(57) 【要約】

【課題】 TDMA方式のバーストを受信してそのユニークワードを検出することによりフレーム同期を保持する場合に、ユニークワードの誤検出を減らす。

【解決手段】 ユニークワード検出の際のアパーチャゲートのタイミングおよび幅を制御し、最初の同期確立のためにはユニークワード検出のためのアパーチャゲートを広く設定し、その後はアパーチャゲート狭く設定することにより誤検出を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 時分割多重アクセス方式のバースト信号を受信する受信手段と、

受信したバースト信号に含まれるユニークワードを検出してフレーム同期を保持するフレーム同期手段と、ユニークワードが検出されると推測される時間に前記フレーム同期手段によるユニークワード検出を有効とするユニークワード検出制御手段とを備えた無線バースト信号受信装置において、

前記ユニークワード検出制御手段は、最初のバースト信号の受信時にはユニークワード検出を有効とする時間を前記推測される時間の最大限の長さ以上の第一の時間長に設定し、ユニークワードが検出されたフレームの次のフレームからはユニークワード検出を有効とする時間を前記第一の時間長より短い第二の時間長に設定する手段を含むことを特徴とする無線バースト信号受信装置。

【請求項2】 時分割多重アクセス方式のバースト信号を受信する受信手段と、

受信したバースト信号に含まれるユニークワードを検出してフレーム同期を保持するフレーム同期手段と、ユニークワードが検出されると推測される時間に前記フレーム同期手段によるユニークワード検出を有効とするユニークワード検出制御手段とを備えた無線バースト信号受信装置において、

バースト信号には、サービスゾーン内のすべての無線端末が共用して初期アクセスする共用チャネルと、各無線端末に対して専用に割り当てられる専用チャネルとが設けられ、

前記ユニークワード検出制御手段は、前記共有チャネルに対してユニークワード検出を有効とする時間を前記推測される時間の最大限の長さ以上の第一の時間長に設定し、前記専用チャネルに対してユニークワード検出を有効とする時間を前記第一の時間長より短い第二の時間長に設定する手段を含むことを特徴とする無線バースト信号受信装置。

【請求項3】 複数の無線端末からのバースト信号を受信する無線基地局に設けられ、

前記フレーム同期手段および前記ユニークワード検出制御手段が前記複数の無線端末のそれぞれに対して設けられ、

前記第一の時間長はサービスゾーン内の最大伝搬遅延時間以上の時間長に設定され、前記第二の時間長は伝搬遅延時間未満の時間長に設定された請求項1または2記載の無線バースト信号受信装置。

【請求項4】 前記ユニークワード検出制御手段は、検出されたユニークワードのタイミングを記憶する手段と、この手段に記憶されたタイミングに基づいて次のフレームにおけるユニークワード検出のタイミングを更新する手段とを含む請求項1または2記載の無線バースト信号受信装置。

【請求項5】 前記ユニークワード検出制御手段は、前記フレーム同期手段においてユニークワードの不検出が発生した場合に、その不検出が連続した回数に応じてユニークワード検出を有効とする時間を設定する手段を含む請求項4記載の無線バースト信号受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線基地局と無線端末との通信に関する。特に、ワイヤレスLAN (Local Area Network) システム、公衆ワイヤレス通信システムあるいはWLL (Wireless Local Loop) システムにおける無線バースト信号の検出に関する。

【0002】

【従来の技術】時分割多重アクセス (Time Division Multiple Access、以下「TDMA」という) を用いた通信では、信号をバースト状に区切り、各バーストにおいてデータに先行するユニークワードを検出することによって信号を受信する。ユニークワード検出の際、誤検出を抑圧するためアパーチャゲート (ナローアパーチャ) を用いた方法が一般的である。

【0003】図14はアパーチャゲートによるユニークワード検出を説明する図であり、TDMAフレームとそれを構成するスロットの信号構成、およびそれに対するアパーチャゲートとk番目のスロットに対するユニークワード検出信号を示す。ナローアパーチャとはユニークワード誤検出を抑圧するための方法であり、あるTDMAスロットのユニークワード検出を行う場合、ユニークワードが検出されると推測される時間のみユニークワード検出を有効とする方法である。他のスロットや、ユニークワードとは異なるパターン部では、ユニークワード検出をしても意味がなく、ユニークワード誤検出の原因となるだけなので、TDMAフレーム内の該当スロットのユニークワードの近傍のみ検出を有効とするためのゲート信号として、アパーチャゲートを用いる。

【0004】無線基地局におけるアパーチャゲートの時間は、ゾーン内の最大距離の場所にある無線端末と通信が可能となるように、最大の伝搬遅延時間以上の時間にすることが必要である。すなわち、伝搬距離によってユニークワード検出のタイミングが異なるため、サービスゾーン内の伝搬遅延をすべて包含するようにアパーチャゲートをオンにする必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、TDMA方式を用いた高速無線アクセス方式が検討されている。伝送速度が高速になると、シンボル長が短くなる。伝搬距離を一定とすると、その伝搬遅延時間は、シンボル長を単位として考えると、伝送速度が高速になるほど相対的に多数のシンボル長がアパーチャゲートとして必要となる。これはユニークワード検出の観点からはアパーチャゲート時間が長くなったことと等価である。アパーチャ

ゲート時間が長くなると、不確定な信号がユニークワード検出器に入力された場合にもユニークワード検出を有効となるため、ユニークワードの誤検出が増加する。ユニークワード誤検出を抑圧するためには、一般的にはユニークワードのパターン長を長くする必要があり、伝送効率の低下、ユニークワード検出回路の回路規模の増大という問題が発生する。

【0006】本発明は、このような課題を解決し、ユニークワードのパターン長を長くする必要なしにユニークワードの誤検出を減らすことのできる無線バースト信号受信装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点によると、時分割多重アクセス方式のバースト信号を受信する受信手段と、受信したバースト信号に含まれるユニークワードを検出してフレーム同期を保持するフレーム同期手段と、ユニークワードが検出されると推測される時間にフレーム同期手段によるユニークワード検出を有効とするユニークワード検出制御手段とを備えた無線バースト信号受信装置において、ユニークワード検出制御手段は、最初のバースト信号の受信時にはユニークワード検出を有効とする時間を推測される時間の最大限の長さ以上の第一の時間長に設定し、ユニークワードが検出されたフレームの次のフレームからはユニークワード検出を有効とする時間を第一の時間長より短い第二の時間長に設定する手段を含むことを特徴とする無線バースト信号受信装置が提供される。

【0008】本発明の第二の観点によると、時分割多重アクセス方式のバースト信号を受信する受信手段と、受信したバースト信号に含まれるユニークワードを検出してフレーム同期を保持するフレーム同期手段と、ユニークワードが検出されると推測される時間にフレーム同期手段によるユニークワード検出を有効とするユニークワード検出制御手段とを備えた無線バースト信号受信装置において、バースト信号には、サービスゾーン内のすべての無線端末が共用して初期アクセスする共用チャネルと、各無線端末に対して専用に割り当てられる専用チャネルとが設けられ、ユニークワード検出制御手段は、共有チャネルに対してユニークワード検出を有効とする時間を推測される時間の最大限の長さ以上の第一の時間長に設定し、専用チャネルに対してユニークワード検出を有効とする時間を第一の時間長より短い第二の時間長に設定する手段を含むことを特徴とする無線バースト信号受信装置が提供される。

【0009】第一の観点または第二の観点の無線バースト信号受信装置は、複数の無線端末からのバースト信号を受信する無線基地局に設けられてもよく、無線端末に個々に設けられてもよい。

【0010】無線基地局に設けられる場合には、フレーム同期手段およびユニークワード検出制御手段を複数の

無線端末のそれぞれに対して設け、第一の時間長をサービスゾーン内の最大伝搬遅延時間以上の時間長に設定し、第二の時間長を伝搬遅延時間未満の時間長に設定することがよい。

【0011】無線基地に設けられる場合および無線端末に設けられる場合のいずれの場合にも、ユニークワード検出制御手段は、検出されたユニークワードのタイミングを記憶する手段と、この手段に記憶されたタイミングに基づいて次のフレームにおけるユニークワード検出のタイミングを更新する手段とを含むことがよい。この場合に、ユニークワード検出制御手段はさらに、フレーム同期手段においてユニークワードの不検出が発生した場合に、その不検出が連続した回数に応じてユニークワード検出を有効とする時間を設定する手段を含むことがよい。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明を実施するTDMA通信装置の構成例を示す。このTDMA通信装置は無線基地局1を備え、そのサービスゾーン内の無線端末2-1、2-2と通信可能である。サービスゾーン外の無線端末2-3は無線基地局1と通信することはできない。

【0013】図2はこの装置で使用されるTDMAフレームフォーマットの一例、図3はTDMAフレーム内の個々のチャネルのフォーマットの一例を示す。TDMAフレームは複数のチャネルに区切られ、それぞれのチャネルでバーストが伝送される。各チャネルのバーストは、ガードタイム、クロック再生符号、ユニークワードおよびメッセージにより構成される。

【0014】図4は無線基地局1の構成例を示す。この無線基地局1は送信信号処理部11、無線送信部12、無線受信部13、受信信号処理部14、ユニークワード検出部15、フレーム同期部16、ユニークワード検出制御部17およびメモリ18を備える。送信信号処理部11は、各無線端末へ送信する信号を処理し、TDMAフレームの各スロットに挿入する。無線送信部12はこのTDMAフレームを無線区間に送出する。無線受信部13は各無線端末からのバースト信号を受信し、受信信号処理部14は、フレーム同期部16からの同期信号にしたがって、そのバースト信号を処理する。ユニークワード検出部15は受信したバースト信号に含まれるユニークワードを検出する。フレーム同期部16は、ユニークワード検出部15によるユニークワード検出結果にしたがって、フレーム同期を保持する。ユニークワード検出制御部17は、ユニークワードが検出されると推測される時間にユニークワード検出部15によるユニークワード検出を有効とする制御を行う。メモリ18は、ユニークワード検出部15により検出されたユニークワードのタイミングを記憶する。ユニークワードの検出およびフレーム同期の制御は無線端末ごとに行うことから、図には、ユニークワード検出部15、フレーム同期部1

6、ユニークワード検出制御部17およびメモリ18がそれぞれ複数設けられるものとして示した。実用的には、同一のものを時分割で利用することができる。

【0015】図5はこの無線基地局の受信動作のフローチャートを示す。無線基地局ではTDMAフレーム内の上りバーストのタイミング（スロット）で、無線端末からの最初の上りバーストを待ち受ける。その際、アパーチャゲート時間を最大遅延時間以上の時間 T_w としてユニークワード検出を行う。無線端末からの上りバーストを検出したら、そのタイミングを記憶し、次フレームではそのタイミングの近傍のみで、最大伝搬遅延時間より短い時間 T_n のアパーチャゲートでユニークワード検出を行う。上りバーストの受信タイミングは無線端末ごとに異なるので、以上の処理を無線端末ごとに管理する。

【0016】図6は、無線端末からの最初の上りバーストに対する無線基地局のアパーチャゲートと、各無線端末からの実際のユニークワード検出のタイミングとの関係を示す。最初のスロットに対しては、サービスゾーン内の最大距離の場所にある無線端末と通信が可能となるように、無線基地局におけるアパーチャゲートの時間を最大の伝搬遅延時間以上の時間にすることが必要である。

【0017】図7はひとつの無線端末に対するアパーチャゲートの切替を示す。ここで、無線端末# i がチャネル# i を用いて無線基地局にTDMAバーストを送信するものとする。無線基地局では、上りチャネル（チャネル#1）において、無線端末からのTDMAバーストの受信態勢をとる。このとき、アパーチャゲート時間は T_w とする。チャネル# i でバーストを受信すると、無線基地局は、受信したバーストのユニークワード検出タイミングの遅延時間 D_i を記憶しておき、次回（次フレーム）のチャネル# i のユニークワード検出では、そのタイミングを中心として T_n （ $T_n < T_w$ ）のアパーチャゲートによって検出を行う。

【0018】このように、最初のスロットに対しては、無線基地局におけるアパーチャゲートの時間を最大の伝搬遅延時間以上の時間にすることで、サービスゾーン内の最大距離の場所にある無線端末と通信を可能とする。一方、それ以降のスロットに対しては、確実性の高いタイミングで短いアパーチャゲート時間によるユニークワード検出が可能となり、ユニークワード誤検出を抑圧できるため、より短いユニークワード長で良好な品質が得られる。

【0019】WWL等の無線端末が通信中に移動しないシステムでは、アパーチャゲートを開くタイミングは最初の受信タイミングからずれることはなく、最初の1回の受信タイミングを記憶するだけでよい。これに対し、通信中に無線端末の移動を許容するシステムにおいては、移動することによって無線基地局との距離が変化し、最初の受信タイミングからずれていくことがありう

る。そこで、通信中においても随時受信タイミングを更新し、 T_n の幅から外れてユニークワードが検出不可能になることを防止することが望ましい。そこで、ユニークワードの検出タイミングをメモリ18に蓄えたとともに随時更新し、ユニークワード検出タイミングがアパーチャゲート外とならないように制御する。タイミングの更新は、例えば N フレームに k 回行うか、あるいは M シンボルずれた場合に行う。

【0020】図8はユニークワードが不検出となった場合のアパーチャゲート時間の変更例を示す。

【0021】伝送路品質の正常時は誤検出を抑圧できるためアパーチャゲート時間は短いほうがよいが、伝送路品質の劣化によるユニークワード不検出時間が長時間継続すると無線基地局と無線端末のクロック誤差や無線端末の移動のために、送信側と受信側のTDMAフレームタイミングがずれていき、伝送路品質が復帰した後もユニークワード検出タイミングがアパーチャゲートの範囲に収まらず、通信が復帰できない場合がある。そこで、ユニークワード不検出が生じたら、その継続時間（回数）に応じてアパーチャゲート時間を T_n 以上 T_w 以下の範囲で長くする。これにより、ある程度までの時間ならアパーチャゲートから外れることを防ぐことができる。

【0022】図8の（a）、（b）は正常な場合の無線基地局におけるアパーチャゲートとユニークワード検出信号である。ユニークワード不検出が発生し、 $N1$ 回継続したら、アパーチャゲートを（c）のように $T_n + \Delta T1$ にする。さらに不検出が $N2$ 回継続した場合は、

（d）のように、 $T_n + \Delta T1 + \Delta T2$ にする。このように、ユニークワード不検出の継続時間（回数）によって、アパーチャゲート時間を遅延が零から最大までの時間をカバーする T_w を上限として長くする。徐々に長くすることにより、ユニークワード誤検出を最小限にすることができる。伝送路の品質が復帰して（e）のようにアパーチャゲート内にユニークワードが検出されたら、その検出タイミングにおいて、（f）のように T_n のアパーチャゲートに戻す。

【0023】図9はTDMAフレームの別の信号構成例を示し、図10はこの信号構成に対応した無線基地局の受信動作のフローチャート例、図11は無線端末に対するアパーチャゲートの切替例を示す。

【0024】図9に示す信号構成では、TDMAフレーム内に、サービスゾーン内の全無線端末が共用して初期アクセスのために使用するアクセス用チャネル（ A_{ch} ）と、各無線端末に対して専用に割り当てて制御情報を通信する制御用チャネル（ C_{ch} ）と、ユーザデータを定期的やり取りするユーザチャネル（ U_{ch} ）とが設けられる。チャネルフォーマットは図3のものと同等である。各無線端末は A_{ch} を用いて初期アクセスを行い、 C_{ch} の割当は A_{ch} メッセージにより指定され

る。UchはAchまたはCchを用いて割当の制御が行われる。このようなTDMAフレームフォーマットを使用するシステムについては、「高速ワイヤレスアクセス方式におけるアンテナ・無線回線制御の一検討」、1997年電子情報通信学会総合大会B-5-269に示されている。

【0025】このような信号構成のTDMAフレームに対しては、Achのユニークワード検出におけるアパーチャゲートをTw、CchおよびUchのユニークワード検出におけるアパーチャゲートをTnとし、各無線端
10 末ごとに上りAchの受信タイミングを基に上りCchおよび上りUchの受信タイミングを決定する。これにより、CchおよびUchのユニークワードをAchのユニークワードより短縮することが可能である。この場合にも、無線端末が移動する場合には、通信中にCchおよびUchの受信タイミングを随時更新する。

【0026】ここで、TDMA無線端末#iがチャネル#iを用いて無線基地局にTDMAバーストを送信するものとして、無線基地局の動作をさらに詳しく説明する。最初に無線基地局は、上りAchにおいて、無線端
20 末からのTDMAバーストの受信態勢をとる。このとき、アパーチャゲート時間はTwとする。バーストを受信すると無線基地局は、受信したバーストのユニークワード検出タイミングの遅延時間Diを記憶しておく。このとき無線基地局は、検出されたユニークワード検出タイミングがどの無線端末のものかをAchメッセージの識別符号を読み取るなどして対応付けておく。無線端末#1にCch#iが割り当てられたとすると、Cch#iのユニークワード検出では、遅延がない場合のタイミ
30 ングにDiだけ遅延させたタイミングを中心として、Tn ($T_n < T_w$) のアパーチャゲートによって検出を行う。Uchについても同様である。

【0027】図12は無線端末の構成例を示し、図13はその受信動作のフローチャートを示す。

【0028】この無線端末は送受信共用部21、無線受信部22、受信信号処理部23、送信信号処理部24、無線送信部25、ユニークワード検出部26、フレーム同期部27、ユニークワード検出制御部28およびメモリ29を備える。送受信共用部21はアンテナを送受信で共用するためのものであり、受信信号を無線受信部2
40 2に供給するとともに、無線送信部25からの信号をアンテナに出力する。無線受信部22は無線基地局からのバースト信号を受信し、受信信号処理部23は、フレーム同期部27からの同期信号にしたがって、そのバースト信号を処理する。送信信号処理部24は、無線基地局へ送出する信号を処理し、各無線端末へ送信する信号を処理し、フレーム同期部27からの同期信号にしたがって出力する。無線送信部25は信号をバースト信号として出力する。ユニークワード検出部26は受信したバースト信号に含まれるユニークワードを検出する。フレー
50

ム同期部27は、ユニークワード検出部26によるユニークワード検出結果にしたがって、フレーム同期を保持する。ユニークワード検出制御部28は、ユニークワードが検出されると推測される時間にユニークワード検出部26によるユニークワード検出を有効とする制御を行う。メモリ29は、ユニークワード検出部26により検出されたユニークワードのタイミングを記憶する。

【0029】この無線端末の受信動作は、通信相手がひとつであること、およびアパーチャゲートの時間Tw、Tnが無線基地局とは異なることを除いて、無線基地局の動作と同等である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、アパーチャゲートの開始タイミングおよび時間を、以前に得たユニークワード検出タイミングを用いて各無線端末ごとに制御する。これにより、アパーチャゲート時間を短縮することができ、通信中のユニークワード誤検出を最小限に抑圧することができる。

【0031】本発明によれば、ユニークワード誤検出が抑圧されるので、所望の誤り率に対してはユニークワードのパターン長を短縮することが可能となる。したがって、伝送効率(TDMAフレーム利用率)が向上し、ユニークワード検出器のハードウェア規模を小さくすることができる。

【0032】また、ユニークワード不検出の継続時間(回数)に応じてアパーチャゲート時間を制御した場合には、伝送品質劣化時のユニークワード誤検出を最小限に抑圧することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施するTDMA通信装置を示すブロック構成図。

【図2】TDMAフレームフォーマットの一例を示す図。

【図3】TDMAフレーム内の個々のチャネルのフォーマットの一例を示す図。

【図4】無線基地局の一例を示すブロック構成図。

【図5】無線基地局の受信動作のフローチャート。

【図6】無線端末からの最初の上りバーストに対する無線基地局のアパーチャゲートと各無線端末からの実際のユニークワード検出のタイミングとの関係を示す図。

【図7】ひとつの無線端末に対するアパーチャゲートの切替を説明する図。

【図8】ユニークワードが不検出となった場合のアパーチャゲート時間の変更例を示す図。

【図9】TDMAフレームの別の信号構成例を示す図。

【図10】この信号構成に対応した無線基地局の受信動作のフローチャート。

【図11】ひとつの無線端末に対するアパーチャゲートの切替を説明する図。

【図12】無線端末の一例を示すブロック構成図。

【図13】受信動作のフローチャート。

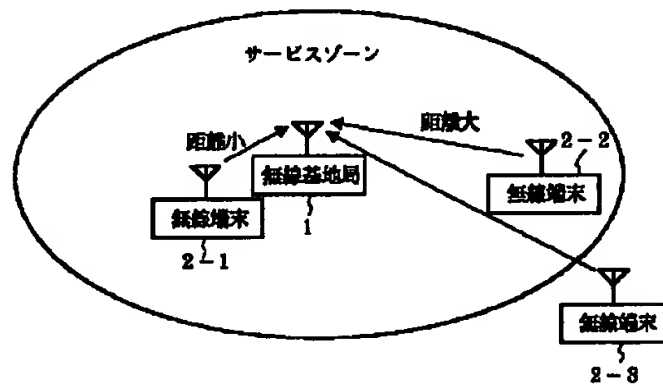
【図14】アパーチャゲートによるユニークワード検出を説明する図。

【符号の説明】

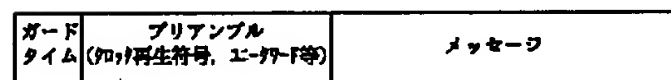
- 1 無線基地局
2-1～2-3 無線端末
11、24 送信信号処理部
12、25 無線送信部

- 13、22 無線受信部
14、23 受信信号処理部
15、26 ユニークワード検出部
16、27 フレーム同期部
17、28 ユニークワード検出制御部
18、29 メモリ
21 送受信共用部

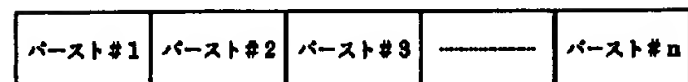
【図1】



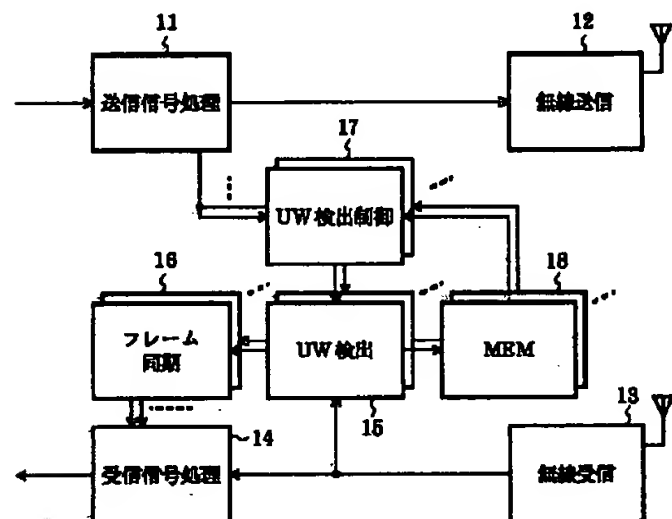
【図3】



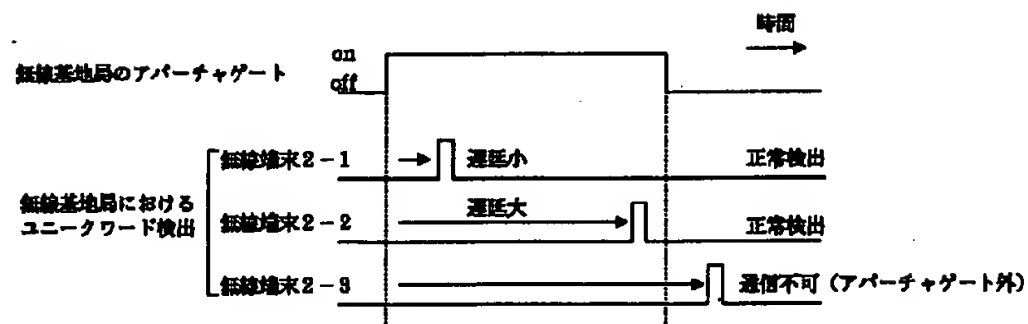
【図2】



【図4】



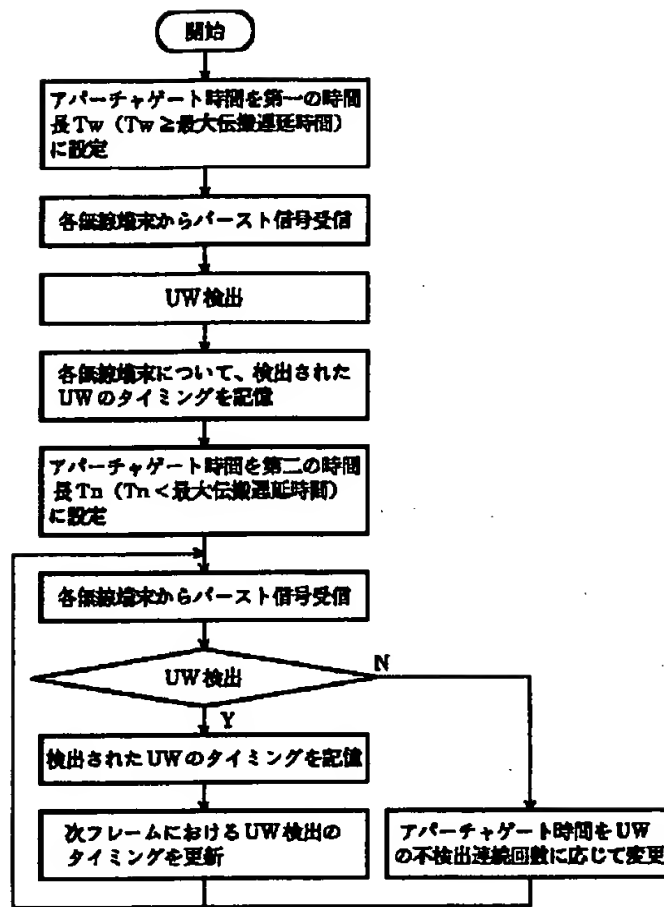
【図6】



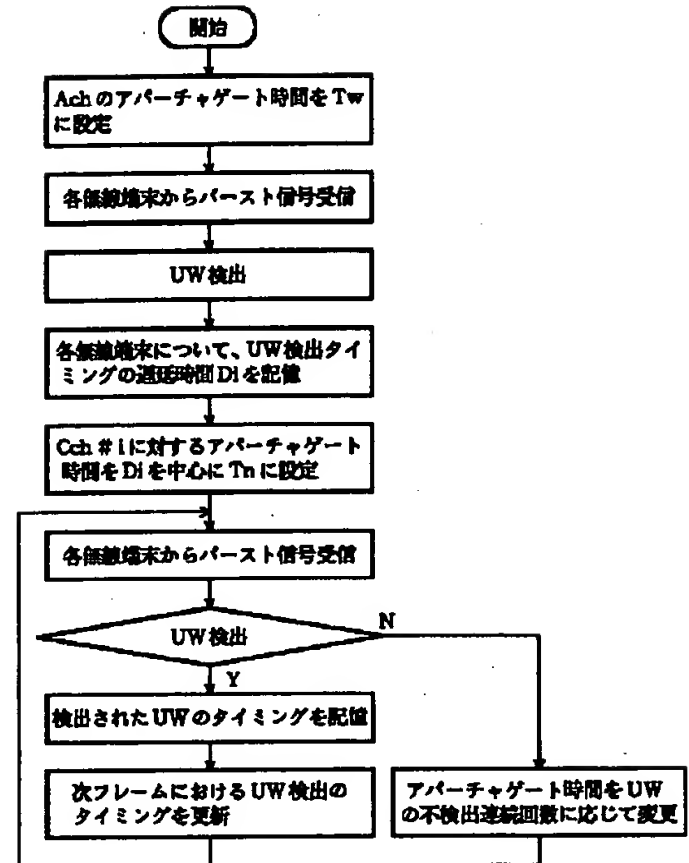
【図9】



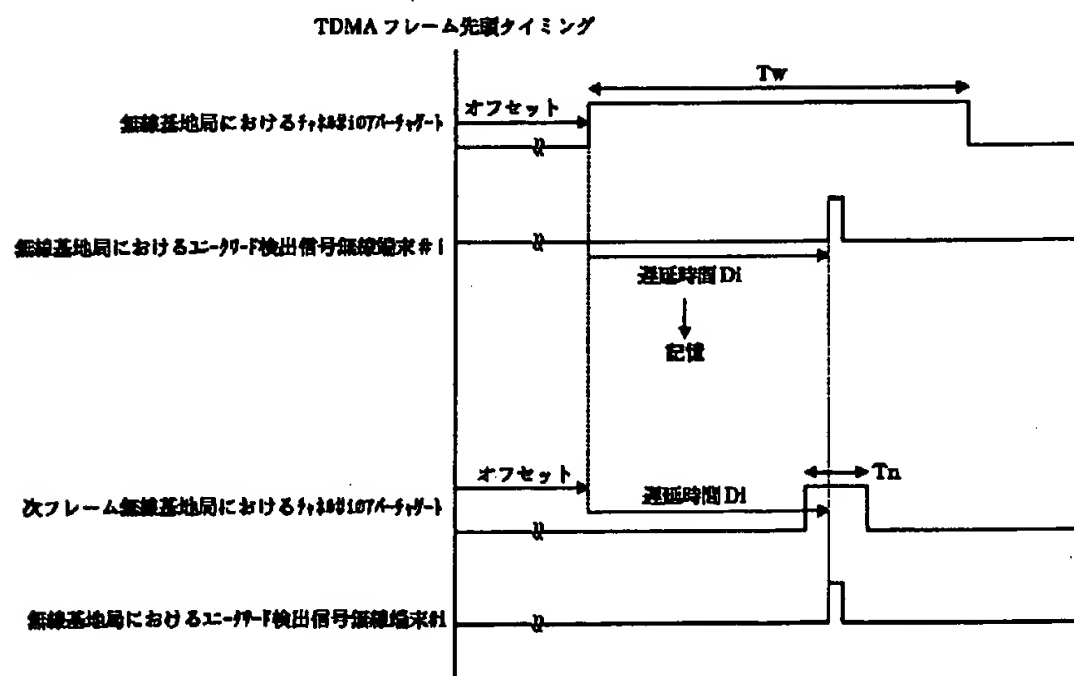
【図5】



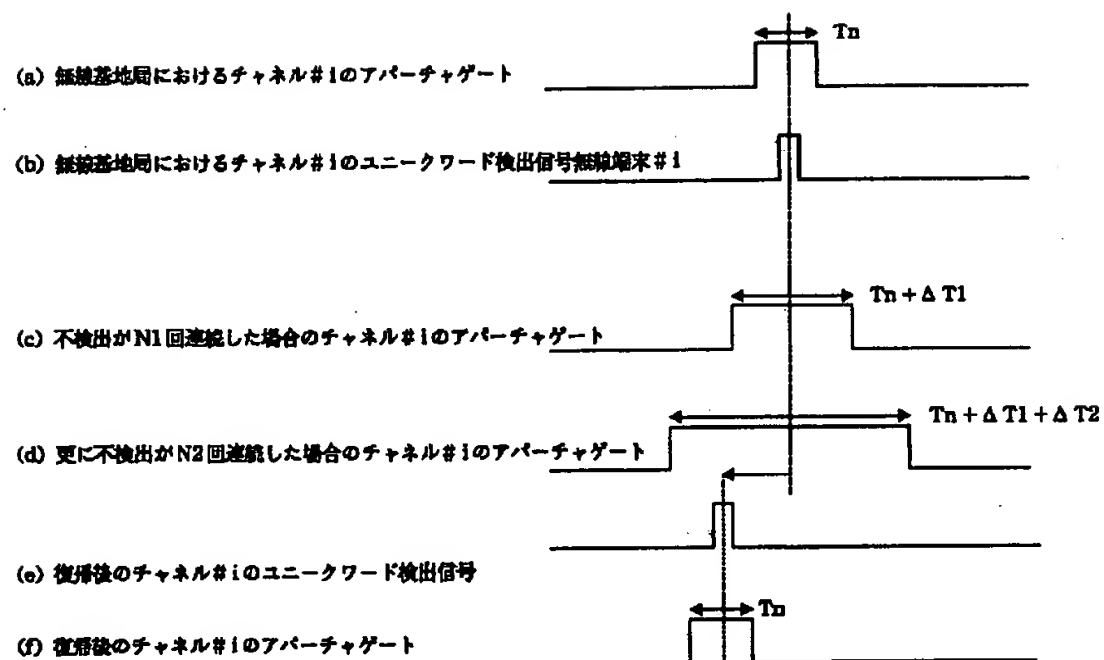
【図10】



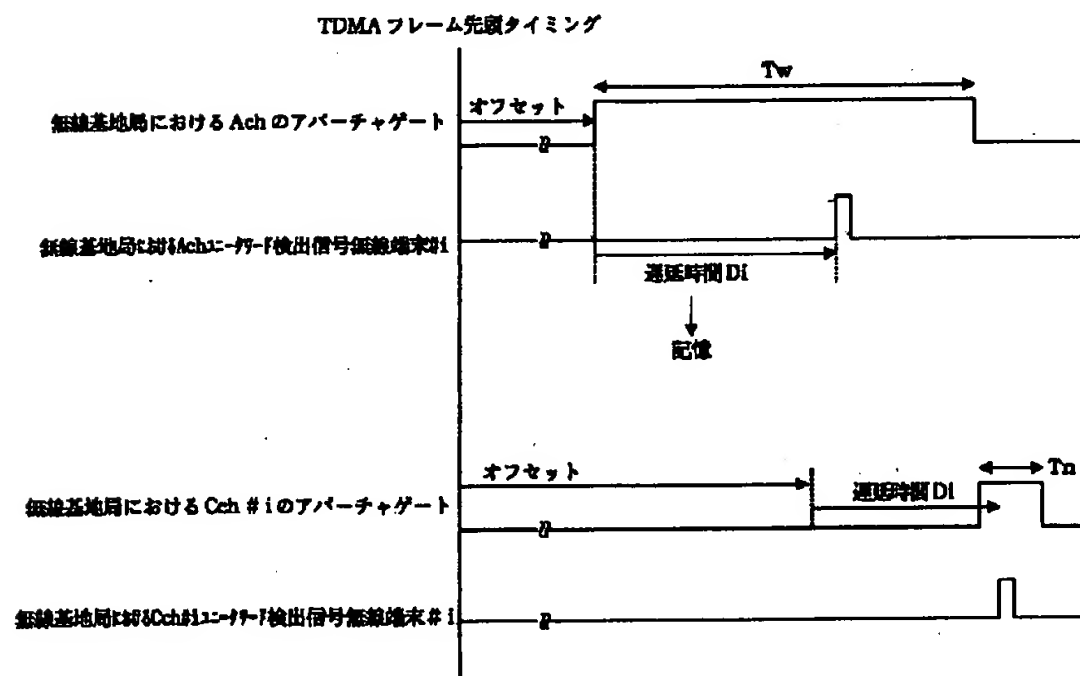
【図7】



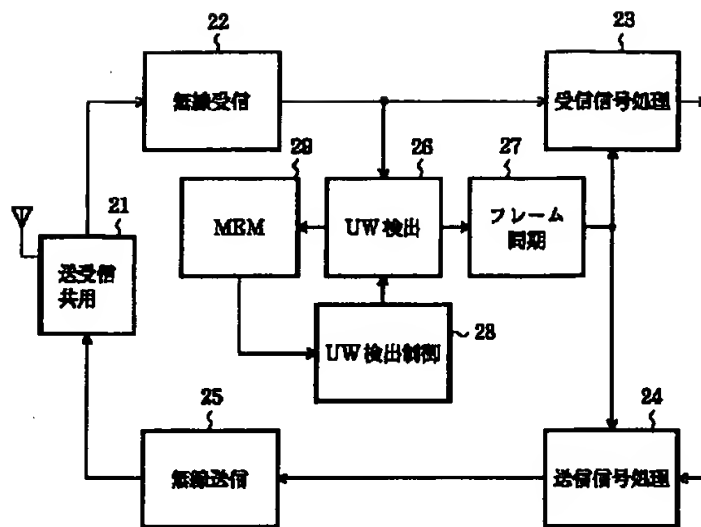
【図8】



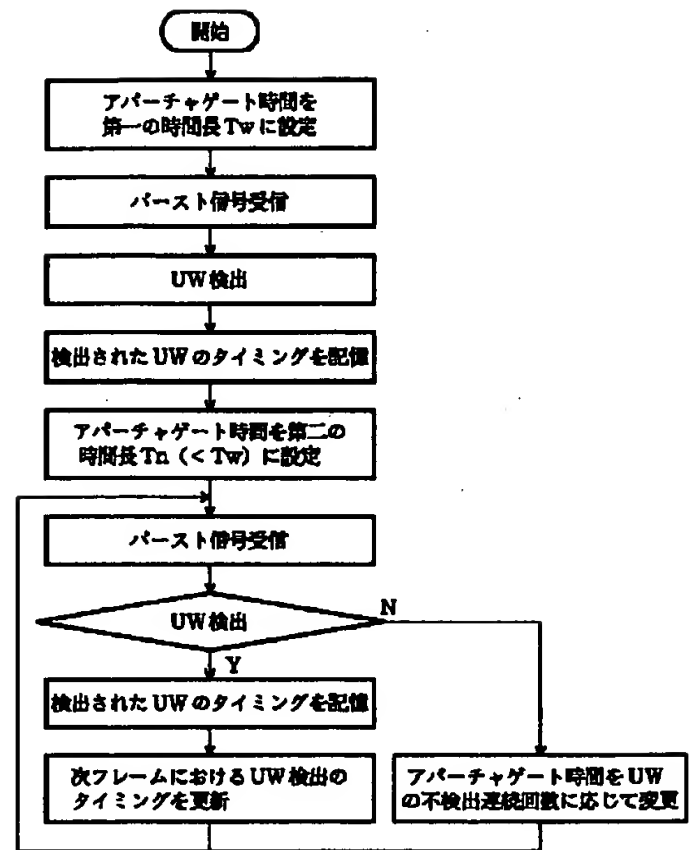
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

